NT　TURBINE　KM-JETs　エンジン

NT70　/　NT140　/　NT170

取扱説明書

１．　製品構成

NT-70　タービン　エンジン　本体	1
取付マウント	1
燃料フィルター	1
燃料チューブ　４ｍｍ	1
燃料チューブ　３ｍｍ	1
バルブ　ブロック	1
燃料ポンプ	1
TCU　（TURBINE　CONTROL UNIT）	1
データ　接続信号線	1
電源　接続信号線	1
取付マウント用ネジ	1
取扱説明書	1

２．　保証

本タービン　エンジン及びこれに付属する備品は始動２００回　或いは　２５時間（どちらか先の限度期限）の保証が付保されています。　始動回数或いは始動時間いずれかの期限内において部品製造或いは製品組立による不具合を完全保証致します。

この保証は不適切な使用、搭載、定期メンテナンスの欠如、誤った適用、墜落或いは外部損傷による場合、この限りではありません。　従いまして、最善の注意を払い製品の取り扱いをお願い致します。　電気部品類は高温部に近づけないこと同時に充分に乾燥した塵の無い位置に搭載して下さい。

エンジン本体を機体に搭載する時、ネジ類、塗装や木片類の破片がタービン　エンジン内部に取り込まれないよう充分に注意をします。 NT-TURBINE 社或いは NT-TURBINE 社が正式に認可する第三者によらず分解、修理或いはサービスを受けた場合、この保証は無効となります。製品改善のため予め通知をすることなく仕様が変更される場合があります。

３．　安全規定

タービン　エンジンを操作することは危険を伴います。　必ずこの取扱説明書を熟読の上、それぞれの操作要領を習得して下さい。　総ての状況下において、操作者はどのような行動が必要であるか自覚出来ることが、極めて重要です。更に安全規定を最優先すべく各自が模型飛行機の操作を行う時、次のような状態を予め、良く考慮することが求められます。

NT-TURBINE 社はそれぞれの飛行機体の出来上がり状態、説明書通りの搭載有無、パイロットの操作技量、各ラジオ無線装置の使用状況を逐一コントロールし検査することは出来ません。　このことにより、第三者に対してタービン　エンジン或いは飛行機体の操作による危険保証や合意の準備はありません。　貴方の購入されたタービン　エンジンは貴方の有する知識において操作することになります。

＜重要＞
タービン　エンジンの操作は常時、貴方の注意が必要となります。　従いまして、貴方がこの操作方法に慣れない状態で絶対に操作してはいけません。　アルコール、薬物或いは医薬品を飲んだ状態でタービン　エンジンそして飛行機体の操作は絶対に行わないこと。
タービン　エンジンの不適切な使用或いは飛行機体への不適切な搭載は人体や事物を損傷或いは死に到る危険性があります。

タービン　エンジンの搭載された飛行機体の飛行区域は左右・奥行き３６００Ｍの距離が必要になります。　この範囲内に建物や送電線等が無いことが飛行の第一の条件です。
タービン　エンジン始動時は見学者に対して充分な安全距離を取ることも必要です。
見学者や同伴する動物はタービン始動の位置より直径１６Ｍの円周内に入らないよう注意します。　始動時、いかなる見学者もタービンの後方或いは側方に位置しないよう注意します。　見学者に怪我等が無いよう充分な注意を怠らないこと。

タービンの操作時、前面に緩んだ部品やその他のケーブル、プラグ、電池類の備品などが無いよう再確認します。 これらがエンジン内部に挿入されますと非常に危険な状態となります。　タービン　エンジン本体は飛行機体にしっかりと保持されていることを確認します。　従って、エンジン　マウント部及び取り付け台座は飛行毎に確認します。
眼に見える総てのネジ類は、３時間毎の飛行時に増し締めをします。

タービン　エンジンは後部より高温のガスを排出し、前面より新鮮な空気を流入します。
いかなる人体、動物或いは物体がこれらの部位に近づいたり或いは触れたりしないよう注意すること。　タービン　エンジンは密閉された室内で始動させないこと。

回転するタービン　エンジンに近づいて（３M以内）調整が必要な場合、耳栓や騒音防御ヘッド　ホーンを着用すること。

本タービン　エンジンはラジオ無線式の飛行機体搭載専用に開発されています。
その他の適用に使用できません。　タービン　エンジン搭載のラジオ無線式飛行機体について予め保険の付保範囲を確認して下さい。

不意の破損を避けるため、混入物の無いクリーンで良く濾過された燃料を使用します。
本タービン　エンジンは燃料フィルター無しで絶対に使用してはなりません。
燃料フィルターは常時、清潔な状態であること。　フィルターは外部より異物が目視で確認できる位置に取り付け、フィルターのケースに気泡が生じないように取り付けます。
（６章参照）
燃料はケロシン　ＪＰ１に EXXON　2380 タービン　オイル（或いは、カミス　モケイ様推奨オイル）を５％混合したもののみを使用します。　イグニッション　ガスが必要な場合、ガスの混合比はプロパン４０％及びブタン６０％を推奨します。

RX 用電源は DC　４．６～５．０V です。　TCU 用電源は DC７．２～８．４V です。
TCU 電源は LiPo　２セル　容量２５００～３０００mAH の接続を推奨します。
エンジン始動時間を含め、フライト５回分充分に耐用のある容量を選択します。
TCU 用電源が５．０V 以下になると TCU は作動しなくなりますので、ご注意下さい。

＜免責事項＞

本タービン　エンジン及び電気部品に対して数々の安全設定が付属されていますが、本体の使用は所有者の危険負担となります。　飛行機体の組立指示やタービン　エンジンの取扱いを守りましても個々の構成品に対して NT-TURBINE 社はこれを管理することは不可能です。　NT-TURBINE 社はこれらのことが原因で生じる、いかなる破損や負担についてその責を負う事は出来ません。　法律に準拠していない限り、飛行機体及びタービン　エンジンの操作により生ずる如何なる責務について NT-TRUBINE 社に対して事件の起訴することはできません。　これは人身事故、死、　建物への損害　同時に　営業利益に対する損失、営業妨害或いはその他、直接、或いは間接的な損害に対しても適用されます。

飛行機体の操作及びタービン　エンジンの始動は操作者自身の責任負担で行うこと。

CO2 消火器は期限内有効品であり、エンジン始動時は絶えず近辺に設置すること。

４．　製品紹介

ラジオ無線式 RC　JET の動力として NT-TURBINE 社　NT-70 のご購入につきまして、誠にありがとうございます。　NT-70 は最新の工作規準及び組立専門の工員により組まれた製品です。電気系統はマイクロ　プロセッサーを搭載しており、エンジンの始動時及び停止後の冷却について、様々なパラメーターの操作により制御しています。

５．　製品搭載

タービン制御コンポーネント　（TCU）はラジオ無線装置の受信器より可能な限り離れた位置に搭載します。　同時に機体内部の受信器用電源と TCU 用電源についても可能な限り離れた位置に搭載します。

タービンから TUC へのケーブル類の処理はきちんと束ねてまとめます。

TUC の３P プラグは＋・－・信号の向きに注意して受信器のスロットル CH へ接続します。この３P プラグは GRAUPNER、FUTABA、JR,　HITEC 各社の受信器に接続できます。同様に設計された他社の受信器にも接続可能です。

３P プラグの３線の色分けは次の通りです。

GRAUPNER／JR	赤は＋	茶色は－	オレンジは信号
FUTABA	赤は＋	黒は－	白は信号

接続を間違えますと TCU が破損する危険性がありますので十分注意して下さい。

製品キットに付属しているポンプのみ使用すること。
製品キットに付属しているポンプのみ不具合解決時の検証品となります。

燃料タンクとポンプ間のパイプは可能な限り短く接続します。

６．　接続図式

英文説明書の別途拡大添付図を参照して下さい。

－１　燃料パイプ系統

バルブ本体　OUT 部の３ｍｍ　コネクターをエンジン側３ｍｍニップルに接続します。
バルブ本体　OUT 部の４ｍｍ　コネクターをエンジン側４ｍｍニップルに接続します。

この接続には最大の注意を払うこと。　それぞれの接続を交互に間違えますと、エンジン始動不可となり、本体に大きな損傷を与える可能性があります。

バルブ本体側面のコネクターを図示に示す燃料ポンプの OUT　／　IN　に注意して接続します。　図に示す位置に向きに注意して燃料フィルターを接続します。

－２　電気系統

図に示す配線で接続します。　TCU に接続する USB ケーブルはソフト　ウェアーの更新時に必要になりますので、通常のエンジン始動時には不要品です。
TUC 用電源は LiPo　２セルの接続を推奨します。　電圧が５V 以下になりますと、TCU は作動不可となりますのでご注意下さい。

－３　スラスト／RPM

図示する表は NT-70 の回転数（PRM）と当該値において発生するスラストの対照表です。貴方の飛行機体が軽量機であるとき､最高 RPM を TCU により低下させることが可能です。設定方法は後述。

＊　尚、PRM とスラストの対照は、飛行時の気圧、温度、湿度により、＋/－５％程度の誤差が生じます。

＊　１６００００　rpm において最大スラスト　６．０ｋｇを目安に計算下さい。

７．　TCU

－１　初期画面

本 TCU は自動的に受信器の電源を ON　及び　OFF　の操作をします。
LCD 上にエンジン型式を短時間表示した後、初期画面を表示します。

- １番目の段　　常時、エンジンの状態を示します。
- ２番目の段　　スロットル　スティックの位置　及び　EGT　（排気温度　度 C）

　○　スロットル　スティックが最スロー位置　トリムも最スロー位置　　＝　Off
　○　スロットル　スティックが最スロー位置　トリムはフルハイ位置　　＝　０％
　○　スロットル　スティックがフルハイ位置　トリムはフルハイ位置　　＝１００％

- ３番目の段　　TCU 電圧　受信機（RX）電圧　を示します。

RETURN　BUTTON　：　以前のメニューに戻ります。
－　BUTTON　　：　数値の減少　或いは　以前の画面に戻ります。
＋　BUTTON　　：　数値の増加　或いは　次の画面に移行します。
ENTER　BUTTON　：　メニューを呼び出す　或いは　設定を保存します。

－２　エンジン　メニュー　（A Engine　Menu）

ENTER　BUTTON を押します。　Engine　Menu に移行します。

ENTER　BUTTON を押します。　Start　Engine に移行します。

エンジン始動のための前準備画面です。
この時、ラジオ無線送信機の電源は ON であること。

ENTER　BUTTON を押します。　Stop　Engine に移行します。
エンジン停止のための前準備画面です。

ENTER　BUTTON を押します。　Cool　Engine に移行します。
エンジンを短期間空転させ本体を冷却するための前準備画面です。

ENTER　BUTTON を押します。　Prime　Fuel に移行します。
バルブを開けてポンプを始動するための前準備画面です。

ENTER　BUTTON を押します。　Bleeding　Air に移行します。
＋ボタンを押しますとポンプが作動します。　前準備画面です。
－ボタンを押しますとポンプが停止します。　前準備画面です。

燃料をエンジン本体内部に過剰供給しますと始動時に強いバック　ファイアーが出ますので注意します。　エンジン本体に燃料配管内部を通って約２０ｍｍの燃料をマニュアル供給します。　これは最初のエンジン始動時或いは燃料タンクが空になった時、１度のみで充分な作業です。

重要な作業です。

－３　　設定

Setup　メニューを ENTER　ボタンで呼び出し、次に＋ボタンを押します。
ENTER　BUTTON を押します。　Cal　RC-Interface に移行します。
貴方の使用する送信機のスロットル信号を読み込む作業です。　スロットル　キャリブレーションと言う場合もあります。

ENTER　BUTTON を押します。
スロットル　スティック及びトリムをフルハイの状態にします。
Throttle to Max
Trim to Max －　OK　の表示が出ます。

ENTER　BUTTON を押します。
トリムの位置はそのままでスロットル　スティックを最スローの位置にします。
Throttle to Min
Trim to Max －　OK　の表示が出ます。

ENTER　BUTTON を押します。
スロットル　スティックの位置は最スローでトリムを最スローの位置にします。

ENTER　BUTTON を押します。
約２秒後、画面は　SET　MAX　RPM　へ移行します。
SET MAX RPM

ご利用の飛行機体重量に合わせて MAX　RPM（タービン最大回転数）の数値を変更します。
詳細は後述。

Setup　メニュー
Enter　 Pump　Offset 画面を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
Enter　Pump　Offset
Use +/-　　へ移行します。

＋ボタン　或いは　－ボタンを使用してポンプ始動時の電圧を調整します。
数値　８０は推奨値です。　もし貴方のエンジンがバック　ファイアー状態で始動するようでしたらこの数値を下げます。

Setup　メニュー
Enter　Temp　Offset 画面を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
Enter　EGT-Offset
Use +/-　　へ移行します。

もし外気温が２０度 C のとき、TCU 画面の数値が３０を示す時、３０－２０＝１０
として－１０の調整を行います。　これにより TCU は２０を示し、正確な排気温度の
計測が可能となります。

Setup　メニュー
Glow　Timeout 画面を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
Glow　Timeout　＜sec＞
Use +/-　　へ移行します。
これはケロシン燃焼用　バーナー過熱時間の調整です。
初期設定値で問題ありませんが、場合により更に長い時間が必要になることもあります。

Setup　メニュー
Pump　Reduction 画面を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
Pump　Reduction
Use +/-　　へ移行します。

Pump　Reduction はイグニッション点火後、ポンプを始動させる電圧を下げる調整です。
これはバック　ファイアーの無い始動を助けます。　通常、この数値は変更する必要はありません。　ポンプが老朽化した場合に有効です。

Setup　メニュー
Acc.　Delay 画面を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
Acc.　Delay
Use +/-　　へ移行します。

アクセル　ディレーはエンジンがアイドリング状態よりフル回転となるまでの吹き上がり時間の調整です。　画像の数値より減少すると吹き上がりは早くなります。　数値を増加すると吹き上がりは遅くなります。　最善の数値を設定するにはエンジンを回転させた状態で行います。　（詳細は後述）

Setup　メニュー
Dec.　Delay 画面を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
Dec.　Delay
Use +/-　　へ移行します。

ディーセル　ディレーはエンジンがフル回転状態よりアイドリング状態となるまでの時間調整です。　画像の数値よりも減少すると回転下がりは早くなります。　数値を増加すると回転下がりは遅くなります。　最善の数値を設定するにはエンジンを回転させた状態で行います。　（詳細は後述）

－４　テスト

Test　Function
Fuel Pump 画面を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
Fuel Pump Test
Pwm: 0

＋ボタンを押すとポンプが回転するまで電圧を上げることができます。　この時、ポンプをドライの状態で作動させないこと。　Return　ボタンで初期数値に戻ります。

Test Function
Starter 画面を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
Starter Test
Use +/-　　へ移行します。

＋ボタンを押すとスターター　モーターの電圧を上げることができます。　PWM の数値は４で充分です。　スターター　モーターを必要以上に高回転で使用しますと、エンジン内部のベアリングに潤滑油が行廻らないため損傷を起こす危険性があります。

Test　Function
Glow Power 画面を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
Glow　Check　:
PWM　Value　:　　へ移行します。

＋ボタンでバーナーへの電圧を増加します。　この時、金属的な小さな音が聞こえますが問題ありません。　数値１２０でバーナーに点火していることをタービン　エンジンの後方より確認することができますが、燃料がエンジン内部に残っていると引火する危険性があります。　後方より目視確認は絶対に行わないこと。

－５　TUC 設定状態

Info　メニューを呼び出します。
ここで貴方は総ての電圧、ラジオ無線装置の信号及び運転時間をチェックすることができます。　同時に最終飛行時の最大・最小 RPM、排気温度を読むことができます。

ENTER　BUTTON を押します
TCU　Voltage　　へ移行します。

ENTER　BUTTON を押します。
Tcu　Voltage
Tcu Supply　　へ移行します。
画面では８．１Ｖ　となっています。

Info　Menu
RC-Voltage　画面を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
RC Voltage
RC Supply　　へ移行します。

画面では５．３２Ｖ となっています。

Info　Menu
Ambient　Temp を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
Ambient　Temp
TAmbient　　へ移行します。

画面では外部温度が２２度 C となっています。
この数値と実際外気温度の誤差を設定して正確な排気温度を計測します。

Info　 Menu
Egt　を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
Egt　:　　へ移行します。

画面では１２２１度 C を示しています。

Info　Menu
RPM を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
RPM
Min rpm　:
Max　 rpm：　　へ移行します。

最小 RPM　及び　最大 RPM を読むことができます。　この数値は最終飛行時の数値です。

Info　Menu
Read　RC-Values を呼び出します。

ENTER　BUTTON を押します。
RC Values
RC Ch1　:
RC Ch1　:　　へ移行します。

貴方のラジオ無線装置の信号を読むことができます。

－６　エンジン始動

エンジン始動時、TCU のディスプレーに総ての関連する情報が表示されます。
この画面では、３番目の段右側に RC　Voltage に代わり Pv　（ポンプ電圧）が
表示されます。

Startup　　スタート　シグナル
スロットル　スティック　及び　トリムを最スローの位置にします。
スロットル　トリムを最スロー位置よりフルハイの位置にします。
スロットル　スティックを最スローよりフルハイの位置にします。
スロットル　スティックをフルハイ位置より最スロー、そしてフルハイの位置にします。
この作業が完了すると、TCU の表示は画像の様に変化します。

一番目の段	Burner　ON	バーナー点火状態
二番目の段	RPM　９K	９K 回転　（モーターが回転しています）
	EGT　２９C	排気温度　２９度 C
三番目の段	TCU　７．８７V	TUC 電圧　７．８７V
	Pv　０．００	ポンプ電圧　０V

Startup　シグナルが TCU により認識された後、バーナーが約４秒間　点火されます。
この時、TCU の電圧が少し減少していることが読み取れます。　これはバーナー点火の
ために利用されているためです。

一番目の段　　Wait　for　Temp
二番目の段　　RPM　１０K　　EGT　３０C
三番目の段　　TCU７．９６V　Pv０．４９

バーナーが点火するとポンプが作動します。そしてバーナーのバルブが開きます。
Pv　ポンプ電圧が上がっています。　ここで、燃料がエンジン内部に充填されます。
ケロシンに引火するべく、TCU は温度上昇を待っている状態です。

一番目の段　　Status　Spool Up
二段目の段　　RPM　１３K　　EGT　４３C
三段目の段　　TUC　７．８４V　　Pv　０．４２

点火が終わると、TUC は温度上昇を認識します。　エンジンは緩やかに回転を上げます。
同時に RPM 及び EGT が継続的に増加します。　エンジン始動時、EGT は約８００度 C になりますが、これは通常の温度範囲であり、不具合ではありません。

一番目の段　　Status　Set　Idle
二番目の段　　RPM　５５K　　EGT　６２３C
三番目の段　　TCU　８．３６V　　Pv０．５５

RRM がアイドル速度に近くなると、TCU は自動的にアイドル速度を適正な回転数へセットします。

一番目の段　　Close　Throttle　!
二番目の段　　RPM　５５K　　EGT　６２２C
三番目の段　　TX　SIG１００　Pv０．５６

適正なアイドル速度に設定され次第、スロットル　スティックを最スロー位置にします。
この時、TCU 画面は変化します。　この画面では TCU 電圧の表示に代わりにスロットルスティックのポジションを示します。

一番目の段　　Status Running
二番目の段　　RPM　５６K　　EGT　６１８C
三番目の段　　TX　SIG　０　　Pv０．５６

２秒後、TCU は貴方の送信機と同調します。　これで貴方の送信機を利用して操縦することが可能となります。

－７　エンジン回転

エンジンが回転している間、TCU 画面よりエンジン回転時の状態を読み取ることができます。

一番目の段　　Status Running
二番目の段　　RPM　７９K　　EGT　６００C
三番目の段　　TX　SIG　２１　Pv０．６９

総てのエンジンはその搭載方法が異なるので、アクセル　ディレーやディーセル　ディレーを調整する必要があります。　これは簡単に設定ができます。

Acc.　Delay 画面を呼び出します。

Acc.　Delay
Use +/-
Divisor　：　８０

先に記載した方法で数値を増減して Acc.　速度を調整します。
数値を変更しましたら、必ず　ENTER　BUTTON を押します。
ENTER　BUTTON を押さないと変更が保存されません。　特別な場合を除き、この数値を変更する必要はありません。

Dec.　Delay 画面を呼び出します。

Dec.　Delay
Use +/-
Divisor　：　１００

先に記載した方法で数値を増減して Dec,速度を調整します。
数値を変更しましたら、必ず　ENTER　ボタンを押します。
ENTER　ボタンを押さないと変更が保存されません。　特別な場合を除き、この数値を変更する必要はありません。

！　注意　！

アクセル　及び　ディーセル　ディレー　いずれの設定も極度に＜速度増速＞側に設定しますと飛行中に突然、エンジンが停止する危険性が高くなります。
適正なアクセル速度は、エンジンがノイズを上げず、スムースに増速し、この時、バックファイアー等の無い状態が最善な状態です。

もしアクセル　ディレーが過度に増速して設定された場合、TCU 画面上に
“Acc　temp　delay”　の文字が表示されます。　これは　＜温度が高温度に上昇＞を意味します。　TCU はアクセル　ディレーを自動的に標準位置に戻します。

－８　エンジン冷却

Engine stopped

スロットル　スティックを最スロー、トリムを最スロー位置にするとエンジンは自動的に停止します。　ここでバルブは閉じでポンプは停止します。

一番目の段	Status　Cool　Down
二番目の段	TX　SIG：Off　　２２９C
三番目の段	TCU　８．３２V　　RX　５．３５V

エンジンは有る回転数まで下がります。　この回転低下はスターター　モーターが補助します。　そして、規定の温度に低下するまで、ローターをしばらくの間、回転させます。

一番目の段　　Status　Ready
二番目の段　　TX　SIG：Off　　２９C
三番目の段　　TCU　０．０V　　RX　５．４９V
そして TCU 画面はこのように変化します。
飛行後でしたら送信機の電源を OFF にします。
TCU の電源は切り離す必要はありません。　TCU の電源は送信機と同調しています。

長期間、飛行機体を未使用の場合、総ての電源コネクターは切り離した状態にします。

それでは皆様、安全を厳守して楽しい RC　JET をお楽しみください。

以上

２０１０年９月　現在

NT-TURBINE　KM-JETs　日本正式販売代理店

〒３１４－０１３３
茨城県鹿島郡神栖市息栖２８８５－２４３
カミス　モケイ

電話　　：　０２９９－９３－１４０２
ファクス　：　０２９９－９３－８０６７